

E 5/20/07 EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

RECEIVED
CENTRAL FAX CENTER
MAY 01 2007PUBLICATION NUMBER : 63166953
PUBLICATION DATE : 11-07-88APPLICATION DATE : 27-12-86
APPLICATION NUMBER : 61309274

APPLICANT : KAWATETSU KOHAN KK;

INVENTOR : IWAHASHI YOSHITAKA;

INT.CL. : C23C 2/26 C21D 7/06

TITLE : BLASTING TREATMENT FOR HOT DIP GALVANIZED-TYPE STEEL SHEET

ABSTRACT : PURPOSE: To improve the workability of a plated steel sheet with high efficiency without causing damage to a plating film, by blasting a pulverized metal of a specific size by means of a centrifugal blaster at the time of applying blasting treatment to the surface of a hot-dip galvanized steel sheet.

CONSTITUTION: By subjecting a hot dip galvanized-type steel sheet to blasting treatment, cracking at the time of forming is prevented and surface treatment characteristics are improved. At this time, fine metal powder, such as iron powder, having 80-180 μ m diameter is used as blasting material, and the surface of the hot dip galvanized-type steel sheet is subjected to blasting treatment by means of a centrifugal blaster. In this way, the hot dip galvanized-type steel sheet having superior workability can be manufactured at low cost and corrosion resistance after working can be remarkably improved.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-166953

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月11日

C 23 C 2/26
C 21 D 7/066411-4K
A-8015-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 溶融亜鉛系めっき鋼板のブラスト処理法

⑮ 特 願 昭61-309274

⑯ 出 願 昭61(1986)12月27日

⑰ 発 明 者 小 西 元 幸 千葉県千葉市国生町1223-1 稲毛パークハウスB棟306号

⑱ 発 明 者 岩 橋 佳 幸 千葉県千葉市塩田町421

⑲ 出 願 人 川鉄鋼板株式会社 東京都港区芝公園2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 溶融亜鉛系めっき鋼板のブラスト処理法

2. 特許請求の範囲

1. 直径80～180 μ mの金属粉を遠心力式ブラスターを用いて投射速度30m/s以上で投射することを特徴とする溶融亜鉛系めっき鋼板のブラスト処理法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は溶融亜鉛系めっき鋼板のブラスト処理法に関し、とくに該処理の際に生じるめっき鋼板特有の問題を回避しつつ工業的に実用化が可能なる効率および低コストでの処理を可能にした溶融亜鉛系めっき鋼板のブラスト処理法に関するものである。

(従来の技術)

溶融亜鉛系めっき鋼板にブラスト処理を施すことは、成形加工時のクラック発生防止、表面処理性(例えば化成処理性、接着性等)の改善等に

有効であることが知られている。

めっき後の鋼板表面のブラスト処理によってめっき鋼板の加工時のクラック発生が防止できることが、特開昭59-6363号公報には溶融亜鉛めっき鋼板に関し、又特開昭60-77966号公報には溶融アルミニウムめっき鋼板に関し、それぞれ記載されている。

しかしながらこれらの方法を現場の工程に適用するには種々の困難がある。すなわち、溶融亜鉛系めっき鋼板のめっき層は薄く通常数 μ m～数10 μ mであり、また軟質であることから通常のブラスト処理(スケール除去やビーニング処理)に用いられているスチールショットやグリッド(直径>200 μ m)を用いるとめっき層を著しく損傷したり、鋼板に組成変形が与えられて反りを生じる。一方シリカ(SiO₂)、アルミナ(Al₂O₃)、ガラスビーズ、珪石等比較的軽い物の微粒子をエアーブラスターで投射する事は可能であるが、エアーブラスターは空気の圧縮に多くのエネルギーを要し、したがってランニングコストが著しく高く(運

特開昭63-166953(2)

力式ブラスターの10~20倍)広い面積を高速でブラスト処理する場合には適さない。そこで鋼板等の広い面積を高速でブラスト処理するには、通常投射効率の良い遠心力式ブラスターが用いられるが、この方式の投射機では径 $d < 200 \mu\text{m}$ の微粉は従来用いられておらず、そのような微粉の金属ショットやグリッドは市販されていない。シリカ、アルミナ、ガラスビーズ等は微粉のものも市販されているがこれらは遠心力式ブラスターで投射しても空気抵抗によって急激に速度が低下し、被処理物表面に効率的に投射することができない。一方粒径を大きくすると速度低下は少なくできるがめっき層全体を塑性変形させるには大量の投射を必要とし、鋼板を歪ませる危険が増すだけでなく、摩耗による機器の損失が大きいので用いられない。(発明が解決しようとする問題点)

市販されているブラスト材を用いると溶融亜鉛系めっき鋼板めっき層の加工性改善はシリカ、アルミナ、ガラスビーズ、珪石等比較的軽い物の微粒子をエアブラストすることのみ達成できる

が、エアブラスターはランニングコストが著しく高く実験用あるいは小面積で複雑な形状のブラスト処理には用いられるが、鋼板の連続めっきラインのように大面積を高速で処理するには適さない。一方大面積を高速で処理するのに適している遠心力式ブラスターでは、シリカ、アルミナ、ガラスビーズ、珪石等比較的軽い物質の微粒子を用いることが出来なかった。

そこで遠心力ブラスターを用いる溶融亜鉛系めっき鋼板のブラスト処理を実現することが、この発明の目的である。

(問題点を解決するための手段)

発明者等は前述の問題点を解決するために安価で効率良く、かつ溶融亜鉛系めっき鋼板めっき層の加工性改善に適した条件でブラスト処理する方法について種々検討した結果、従来市販されているよりも微粉で特定サイズの金属粉を遠心力式ブラスターを用いて特定の速度範囲で投射することによって、効率良くめっき層の加工性を改善し得ることを見出した。

すなわちこの発明は、直径 $80 \sim 180 \mu\text{m}$ の金属粉を遠心力式ブラスターを用いて投射速度 30 m/s 以上で投射することの特徴とする溶融亜鉛系めっき鋼板のブラスト処理法である。

さて、溶融亜鉛系めっき鋼板のめっき層は通常厚さ数 μm ~数 $10 \mu\text{m}$ であり、鋼板に歪を与えないでめっき層全体に塑性変形を与えるには、ブラスト処理に用いるブラスト材の直径が数 $10 \mu\text{m}$ ~ 100 数 $10 \mu\text{m}$ のものが好ましく、これはエアブラスターによるアルミナ、ガラスビーズ等のブラスト処理実験によって確認されている。しかし該ブラスト材をそのまま通常の遠心力式ブラスターに適用すると、粒子径が著しく異なり、粉体としての物性も異なるため、機器内の搬送、循環が困難になるだけでなく、比重が軽く空気抵抗が大きいためブラスト処理できなくなる。一方粒径を大きくすると投射は可能になるが、めっき層全面を塑性変形させるには大量の投射を必要とするだけでなく、めっき層を破壊し鋼板に歪を与えるのでめっき層の加工性を改善する適当な条件は見出せ

ない。

そこで比重が大きく遠心力式ブラスターの使用に適していると考えられる金属粉について、従来市販されていない微粒子の領域を含めて粒子径、ブラスト処理条件と加工性及び鋼板のひずみとの関係について詳細に検討した結果、直径 $180 \mu\text{m}$ 以下の金属粉を投射速度 30 m/s ~ 80 m/s でブラスト処理することによって、遠心力式ブラスターを用いて効率良く溶融亜鉛系めっき鋼板の加工性を改善し得ることが判った。

次に直径の異なる鉄粉を遠心力式ブラスターで投射量 50 kg/m^2 で投射速度を $20 \sim 80 \text{ m/s}$ に変化させて投射した場合の溶融亜鉛系めっき鋼板(板厚 0.35 mm 、目付け量 250 g/m^2)の曲げ加工後のめっき層の剥離発生状況(加工性)および鋼板の反りの有無(歪)をそれぞれ表1に示す。なお表1に示す評価の基準は、表2の通りである。

表1より、粒径 $180 \mu\text{m}$ 以下の鉄粉であれば鋼板を歪ませることなくめっき層の加工性を改善出来ることがわかる。遠心力式ブラスターによるブ

特開昭63-166353(3)

ラスト処理の効果は比重が鉄粉と同程度かそれ以上の金属粉であれば鉄粉に限らず得ることができると。

表3及び4に直径100 μ 及び200 μ の鉄粉を用いて投射速度および投射量を変化させた場合の加工性および鋼板の径の変化を示す。その他の実験条件及び評価の基準は表1の場合と同様である。直径100 μ の場合、投射速度30m/s以上であれば広い範囲の投射量について鋼板を歪ませることなく加工性を充分改善し得ることがわかる。

一方直径200 μ の場合には投射速度と投射量の組み合わせを広い範囲に変化させても鋼板に反りを生じることなく加工性を十分改善し得ないことは、表4から明らかである。また粒径が適当であっても投射速度が20m/sでは加工性は改善されず、したがって溶融亜鉛めっき鋼板の加工性を改善するために必要な鋼板表面での最低投射速度は30m/sとする。

投射速度の上限は投射粒によるめっき層の損傷、機器の能力、鋼板の歪等によって決まるが、粒径

180 μ 以下の金属粉については80m/sまでは問題ない。

第1図に粒径の異なる鉄粉を初速度73m/sで投射した場合の空気抵抗による速度の変化を距離との関係で示す。広幅の鋼板表面を均一に処理するにはインペラーからの距離はあまり小さく出来ないが、インペラーからの距離を大きくすると粒径の小さい場合は空気抵抗による速度の損失が著しく大きく成ることがわかる。遠心力式ブラスターでは投射可能な最小粒径はこの速度損失と干渉(投射粒とはねかえってくる投射粒との衝突による)による投射効率の低下、ブラスター内の投射粒の搬送、循環能率の低下等によって決まるが、これらを総合して検討した結果直径80 μ が限界であることが認められた。

表1 粒径の異なる鉄粉を異なる条件で投射した場合の加工性及び鋼板の径の変化

鉄粉粒径 (μ)	投 射 速 度 (m/s)													
	20		30		40		50		60		70		80	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
50	○	×	○	×	○	×	○	△	○	△	○	○	○	○
80	○	×	○	△	○	△	○	△	○	○	○	○	○	○
100	○	×	○	△	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○
120	○	×	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
150	○	×	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
180	○	×	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○
200	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×	△	×
300	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
500	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

(注) A : 鋼板の径

B : 加工性 (剥れ発生状況)

表2 加工性及び鋼板の径評価基準

	加 工 性	鋼 板 の 径
○	1曲げで全く割れなし	反りが認められない
△	1曲げで一部に割れが認められるが著しく向上	僅かに反りが認められる
×	1曲げで未処理のものと有意差なし	著しい反りが認められる

表3 直径100 μ の鉄粉を異なる条件で投射した場合の加工性及び鋼板の径

投射量 (kg/m ²)	投 射 速 度 (m/s)													
	20		30		40		50		60		70		80	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
40	○	×	○	△	○	△	○	△	○	△	○	○	○	○
50	○	×	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
80	○	×	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
100	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
150	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
200	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(注) A : 鋼板の径

B : 加工性

表4 直径200 μ の鉄粉を異なる条件で投射した場合の加工性及び鋼板の径

投射量 (kg/m ²)	投 射 速 度 (m/s)							
	20		30		40		50	
	A	B	A	B	A	B	A	B
40	○	×	×	△	×	△	×	△
50	○	×	×	△	×	○	×	○
80	○	×	×	△	×	○	×	○
100	○	×	×	○	×	○	×	○
150	○	×	×	○	×	○	×	○
200	○	×	×	×	×	○	×	○

(注) A : 鋼板の径

B : 加工性

特開昭63-166953(4)

(作 用)

亜鉛合金は凝固したままの状態ではもう容易にぜい性破壊を起こすが、適当な条件で圧延等の塑性変形を与えると、その後は著しい延性を示すことが知られている。

熔融亜鉛系めっき鋼板のめっき層も適当な条件で予め塑性変形を与えておくと、その後は容易に塑性変形しめっき板の曲げ等の加工に際しクラックの発生を回避できる。しかし予歪の与え方が適当でないと予歪を与える過程でクラックが発生したり脆化破壊がおこり、その後の加工性の改善は期待出来ない。熔融亜鉛系めっき鋼板では、通常のスキンプラスターではその後の加工性は改善されず、加工性を改善するには予歪を適当な軸圧縮応力下で塑性変形させるか、脆性破壊が起こらない遷移温度以上の温度域で変形させる必要がある。そこで微粒子を適当な条件で投射すると、鋼板に塑性変形を与えないでめっき層に軸圧縮応力下で塑性変形を与える事が可能であり、このためめっき層の加工性が著しく改善されると考えら

れる。プラスト処理によるめっき層の圧縮残留応力も曲げ加工性の改善に有利な方向に作用するが、変形の大きさから圧縮残留応力の効果は小さく、予歪によるめっき層の延性向上が支配的因子になると考えられる。

(実施例)

目付量およびスパンクルサイズの異なる熔融亜鉛系めっき鋼板に、遠心力ブラスターを用いて粒径の異なる鉄粉を異なる初速度で投射量50kg/m²にて投射した時の加工性および鋼板の歪の変化について、表2に従って評価した結果を表5に示す。

表5

	粒径 μ	投射速度 (m/s)	GI Reg. (g/m ²)				GI Minl. (g/m ²)				GL (g/m ²)			
			180		250		180		250		180		250	
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
A	150	40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
B	150	60	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C	50	40	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
D	150	20	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
E	250	50	×	○	×	○	×	×	×	×	○	×	○	×
F	250	70	×	○	×	○	×	×	×	×	○	×	○	×

(注) A : 鋼板の歪

B : 加工性

GI Reg. : レギュラーズパンクルGI

GI Minl. : ミニマムズパンクルGI

GL : ガルファン

この発明に従う条件A、Bでは、鋼板に歪を生じることなく加工性を著しく改善出来、このような加工性の改善は通常の熔融亜鉛系めっき鋼板でも94Alを含むガルファンでも、またレギュラーズパンクル材でもノースパンクル材でも同様に認められる。条件Cは鉄粉の粒径が50μの場合で、遠心力式ブラスターによるプラスト処理には粒径が小さ過ぎ、条件Dは投射速度が遅過ぎるため加工性の改善が得られず、また条件E、Fでは鉄粉の粒径が大き過ぎ鋼板に歪を生じている。

(発明の効果)

この発明は熔融亜鉛系めっき鋼板のプラスト処理に遠心力式ブラスターの適用を可能にし、従来エアブラスターを用いる場合に比べてランニングコストを著しく低下(1/10~1/20)できる。

また高速度で効率良く大きな面積のプラスト処理を行うことができ、現場ラインへの適用が可能となり、加工性の良い熔融亜鉛系めっき鋼板が安価に製造出来、熔融亜鉛系めっき鋼板およびこれに塗布したカラー鋼板の加工後の耐食性を著しく向

上し得る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は粒径の異なる鉄粉を初速度73m/sで投射した場合の空気抵抗による速度変化を投射距離との関係で示すグラフである。

特 許 出 願 人 川 鉄 鋼 板 株 式 会 社

代 理 人 弁 理 士 杉 村 晴 秀

同 弁 理 士 杉 村 興 作



特開昭 63-166953 (5)

第 1 図

